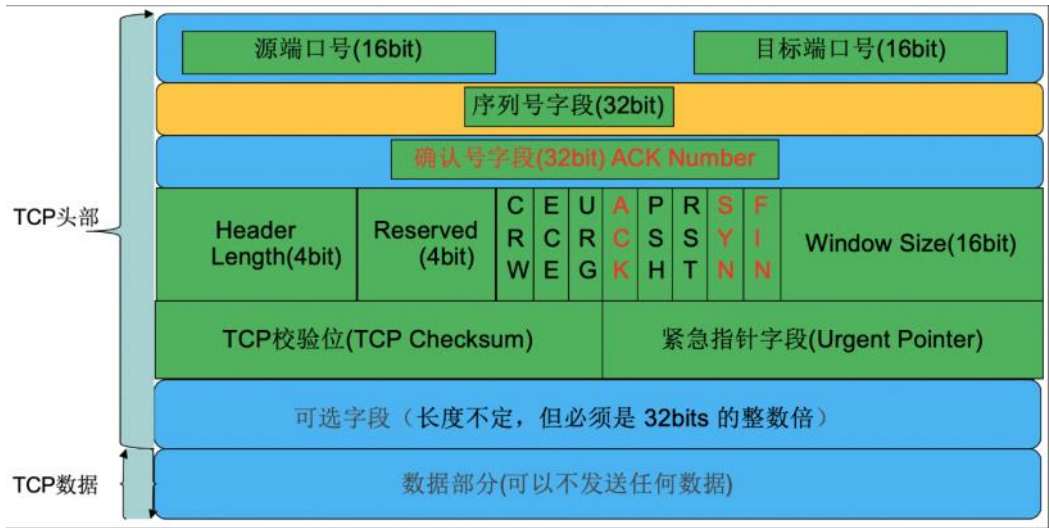


三、TCP协议

传输层（TCP、UDP协议）



TPC的首部，至少是20个字节

端口号（16比特位）：因此端口号的范围是0-65536

Header Length（首部长度）：4比特位，0-15，单位是4个字节，也就是说，Header Length的值，最小是5（5\*4，20个字节），因此首部的长度最大为60个字节，可选字段最大为40个字节。

序列号字段：确定数据流的顺序

确认号字段：接收方确定接收成功

一个比特位的ACK为0，代表确认字号段无效，为1，确认号字段有效

SYN为1，代表该数据包是握手请求的数据包，为0，代表正常通信数据包

TCP协议的特性：

TCP协议是一个可靠的传输层协议

TCP如何保证可靠性？

面向连接：建立连接需要三次握手（三个数据包的交互，在通信双方的内存中记录了本次连接的情况）

UDP协议是一个不可靠的传输层协议

UDP无连接

3.1 TCP连接的建立与终止

TCP 连接指的是在两台计算机进行通信之前，先通过三个数据包的交互建立连接，被称为TCP 三次握手，而不是不管三七二十一上来接直接发送，也不管对方现在方不方便接收。这就像是我们在和别人打电话的时候说话交流之前先相互喂喂喂

几次，在确定了相互能听到对方的声音时才进入主题类似。这里的连接并不是拿两根导线把你们通信的双方连上，而是通过三个数据包的交互在连接的两个端上分别使用相应的数据结构记录当前存在的连接情况。

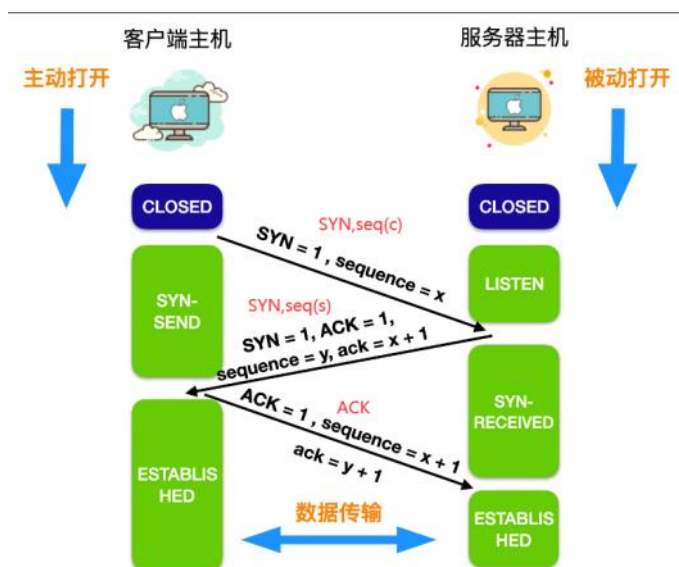
在这两个端都无数据发送时需要通过四个数据包断开连接。（四次挥手）

在发送数据前，相互通信的双方(即发送方和接受方)需要建立一条连接，在发送数据后，通信双方需要断开连接，这就是TCP连接的建立和终止。

TCP的连接建立->终止总共分为三个阶段



### 3.1.1 TCP建立连接-三次握手



seq: 序列号，用来确保数据的顺序

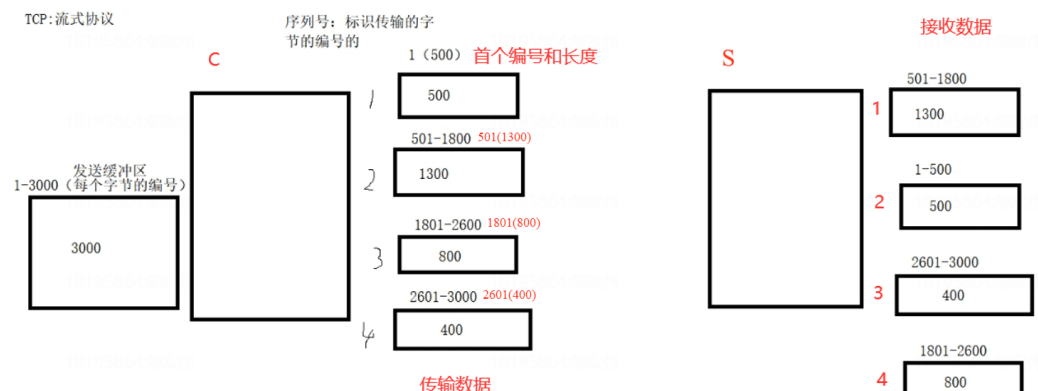
seq(c): 初始序列号: 数据流的编号，不一定是从1开始的（是随机开始的），具体从哪一个值开始，客户端要发送给服务器。不然无法确定这个数据流前面是否还存在数据。

seq(s): 服务器的初始序列号。

序列号的作用

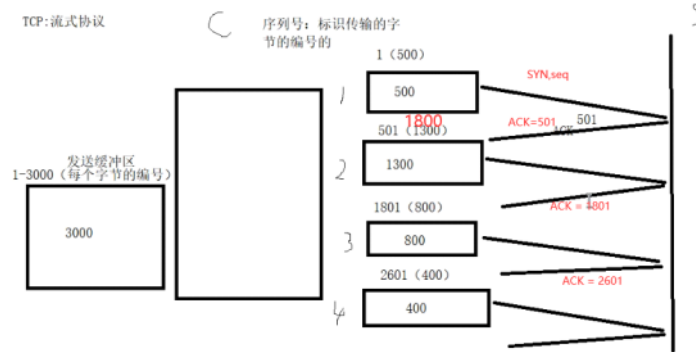
**TCP协议是流式协议:** 这样就决定了在传输层，TCP协议会将数据按照流的方式进行处理（可以在任意位置进行分割）数据会被任意分割为不同大小的数据进行发送，而接收方收到数据顺序不一定是刚好按照顺序接收到的，因此我们需要一个**序列号来标识传输字节的编号**。

但是，我们不可能传输数据流中的每一个字节的编号，只需要发送一个**编号加一个长度**即可。这样，接收方拿到数据之后，就能知道该如何组合数据了



ACK: 确认序号，用来确保接收方收到数据

接收方收到数据包之后，会向发送方返回一个数据包，里面包含一个ACK确认号，来通知发送方，收到数据  
ack= x+1



SYN为1，代表是握手请求的数据包，为0，代表正常通信数据包。

- 1、客户端向服务器发送一个数据包（SYN=1, seq(c)=x），请求建立连接
- 2、服务器接收到客户端请求建立连接的数据包后，如果同意建立连接，就向客户端回复一个同意连接的数据包（SYN=1, seq(s)=y, ACK=1, ack = x+1）
- 3、客户端接收到服务器同意连接的请求后，回复服务器一个确认连接的数据包（ACK=1, seq(c)=x+1, ack=y+1）

- 1、服务端进程准备好接收来自外部的TCP连接，一般情况下是调用bind、listen、socket 三个函数完成。这种打开方式被认为是被动打开(passiveopen)。  
然后服务端进程处于LISTEN状态，等待客户端连接请求。
- 2、客户端通过connect发起主动打开(active open)，向服务器发出连接请求，请求中首部同步位SYN=1，同时选择一个初始序号sequence，简写seq=x。  
SYN 报文段不允许携带数据，只消耗一个序号。此时，客户端进入SYN-SEND 状态。
- 3、服务器收到客户端连接后，需要确认客户端的报文段。  
在确认报文段中，把SYN和ACK位都置为1。确认号是ack=x+1，同时也为自己选择一个初始序号seq=y。  
这个报文段也不能携带数据，但同样要消耗掉一个序号。  
此时，TCP服务器进入SYN-RECEIVED(同步收到)状态。
- 4、客户端在收到服务器发出的响应后，还需要给出确认连接。  
确认连接中的ACK置为1，序号为seq=x+1，确认号为ack=y+1。  
TCP 规定，这个报文段可以携带数据也可以不携带数据，  
如果不携带数据，那么下一个数据报文段的序号仍是seq=x+1。  
这时，客户端进入ESTABLISHED(已连接)状态。
- 5、服务器收到客户的确认后，也进入ESTABLISHED状态。

TCP 建立一个连接需要三个报文段，释放一个连接却需要四个报文段。

